

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-145468

(P2000-145468A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターボチャージング (参考)
F 0 2 B 37/10 39/00		F 0 2 B 37/10 39/00	Z 3 G 0 0 5 T 5 H 6 0 7 N J Q

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-318138

(22) 出願日 平成10年11月9日 (1998.11.9)

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72) 発明者 原 真治

神奈川県川崎市川崎区殿町3丁目25番1号

いすゞ自動車株式会社川崎工場内

(72) 発明者 河村 英男

神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い

すゞセラミックス研究所内

(74) 代理人 100092347

弁理士 尾仲 一宗 (外1名)

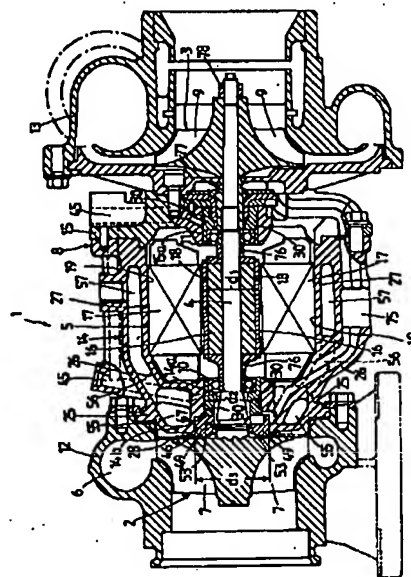
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発電・電動機を備えたターボチャージャ

(57) 【要約】

【課題】 発電・電動機用の回転子をシャフト上に取り付けた状態でハウジングに組み付け可能とすることにより、回転バランスの取れた回転部分を容易に組み付けることが可能な発電・電動機を備えたターボチャージャを提供する。

【解決手段】 軸受10を支持するタービン側センタハウジング14の軸受支持部14aの内径 $d_2$ は、回転子16の外径 $d_1$ よりも大きい値に設定されている。シャフト4とタービン側センタハウジング14との間をシールするシールプレート49を圧入するため、タービン側センタハウジング14の端壁14bに内周面46と端面47とによって形成された凹部の内径 $d_3$ は、軸受支持部14aの内径 $d_2$ よりも大きい値に設定されている。ターボチャージャ1の主要な回転部分は回転バランスが取れた状態で端壁14b側から組み付けられる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハウジング内に配設され且つ排ガスエネルギーで駆動されるタービン、前記ハウジング内に配設されたコンプレッサ、前記タービンと前記コンプレッサとを連結するシャフト、前記ハウジングに形成された一対の軸受支持部にそれぞれ配設されて前記シャフトを回転可能に軸支する軸受、一対の前記軸受間において前記シャフト上に取り付けられた発電・電動用の回転子、該回転子の外側を取り囲んだ状態で前記ハウジング内に取り付けられた固定子、前記シャフトと前記ハウジングとの間をシールするため前記各軸受よりも前記シャフトの軸端側において前記ハウジングの少なくとも一方の端壁に形成された凹部に嵌着されるシール部材を具備し、前記凹部が形成された側の前記軸受支持部の内径は前記回転子の外径よりも大きい値に設定され、且つ前記ハウジングの前記凹部の内径は前記軸受支持部の内径よりも大きい値に設定されていることから成る発電・電動機を備えたターボチャージャ。

【請求項2】 前記シール部材は、前記シャフトと相対摺動可能に配設されたシールプレート、及び前記シャフトに形成された周溝内に配置され且つ前記シールプレートと相対摺動可能に配設されたシールリングであることから成る請求項1に記載の発電・電動機を備えたターボチャージャ。

【請求項3】 前記ハウジングは前記タービンを内部に配設したタービンハウジング、前記コンプレッサを内部に配設したコンプレッサハウジング、及び両端に前記タービンハウジングと前記コンプレッサハウジングとがそれぞれ固定されたセンタハウジングから構成されており、前記センタハウジングはタービン側センタハウジングとコンプレッサ側センタハウジングとから構成されており、前記タービン側センタハウジングに形成された一方の前記軸受支持部に一方の前記軸受が配置され、前記コンプレッサ側センタハウジングに形成された他方の前記軸受支持部に他方の前記軸受が配置されることから成る請求項1～3のいずれか1項に記載の発電・電動機を備えたターボチャージャ。

【請求項4】 前記タービンを構成するタービンブレード又は前記コンプレッサを構成するコンプレッサブレードは、前記軸受と当接可能に前記シャフト上に装着されたスリーブと前記シャフトの軸端に螺着された軸端ねじとの間で挟着された状態で前記シャフト上に取り付けられることから成る請求項1～3のいずれか1項に記載の発電・電動機を備えたターボチャージャ。

【請求項5】 前記タービンブレード及び前記コンプレッサブレードのいずれか一方のみが前記シャフトに取り付けられ且つ前記シャフトに取り付けられた前記タービンブレード又は前記コンプレッサブレードに対応した一方の前記シール部材と前記回転子とが前記シャフトに取り付けられた状態で回転体組立体が組み立てられ、前記

回転体組立体を一方の前記シール部材が嵌着される前記ハウジングの一方の前記端壁側から前記ハウジング内に挿着することにより組み立てられることから成る請求項4に記載の発電・電動機を備えたターボチャージャ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、吸気を過給すると共に、排ガスエネルギーを電気エネルギー変換してエネルギーを回収する発電・電動機を備えたターボチャージャに関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、ターボチャージャは、エンジン的高速回転時や高負荷運転時における出力の向上を目的として、エンジンの排ガスエネルギーを利用して駆動されるタービンによってコンプレッサを駆動して吸気を過給するものである。ターボチャージャを備えたエンジンでは、排ガスエネルギーで駆動されるタービン、該タービンを取り付けたシャフト、及び該シャフトに取り付けたコンプレッサを有するターボチャージャを設けたものがある。また、エンジンに設けたターボチャージャには、排ガスエネルギーで駆動されるタービン、該タービンを取り付けたシャフト、該シャフトに取り付けたコンプレッサ及び前記シャフト上に設けた発電・電動機から成るエネルギー回収装置が提案されている。また、ターボチャージャを備えた断熱エンジンでは、排気系に発電・電動機を持つターボチャージャを配置すると共に、該ターボチャージャの後流に発電タービンを設けたエネルギー回収装置を配置したものが提案されている。

【0003】車両のエンジンの排気ガスエネルギーによりタービンを駆動し、該タービンに接続した発電機によって電力を発電することで、排気ガスエネルギーを電気エネルギーとして回収するものとして発電・電動機を備えたターボチャージャがある。図4は、従来の発電・電動機を備えたターボチャージャを示す断面図である。図4に示すターボチャージャ60は、エンジンの排気ガスエネルギーによって駆動されるタービン2、該タービン2を取り付けたシャフト4、及び該シャフト4に取り付けたコンプレッサ3を有している。ターボチャージャ60のハウジングは、タービン2を収容するタービンハウジング12、コンプレッサ3を収容するコンプレッサハウジング13、及びタービンハウジング12とコンプレッサハウジング13との間にあって両ハウジング12、13を連結するセンタハウジング8から構成されている。ハウジングを貫通するシャフト4は、センタハウジング8の両端部に設けられている軸受10、11によって回転自在に支持されている。シャフト4には、タービン2側の端部においてタービンブレード7が取り付けられ、コンプレッサ3側の端部においてコンプレッサブレード9が取り付けられている。センタハウジング8は、タービンハウジング12と固定されるタービン側センタ

ハウジング14と、コンプレッサハウジング13が固定されるコンプレッサ側センタハウジング15とから構成されている。タービンハウジング12とタービン側センタハウジング14との間には、遮熱板28が介装されている。

【0004】エンジンの排気管を通じてタービンスクロール6に送られた排気ガスは、ターボチャージャ60のタービン2に供給してタービンブレード7を回転する。タービンブレード7の回転は、シャフト4を介してコンプレッサ3に伝達され、コンプレッサ3において、コンプレッサブレード9を回転して過給、即ち、空気を圧縮してエンジンに供給する。

【0005】シャフト4は10～20万rpmもの速度で高速回転をし、更にスラスト方向の軸力を生じることもあるので、シャフト4をラジアル方向のみならずスラスト方向にも安定して回転支持するために、シャフト4を軸支する軸受10、11には、アンギュラ型の玉軸受が採用されている。また、シャフト4の高速回転を可能にするため、軸受10、11には潤滑油が供給される。潤滑油は、タービン側センタハウジング14及びコンプレッサ側センタハウジング15に形成されているオイル給油路45を通じて供給され、軸受10、11を潤滑した後、排油路75を通じてターボチャージャ60の外部に排出される。

【0006】発電・電動機を備えたターボチャージャ60の発電機5は、タービン2及びコンプレッサ3の間において、タービン側センタハウジング14内に収容されている。発電機5は、排気エネルギーにより駆動されるシャフト4に取り付けられてシャフト4と共に回転する永久磁石から成る回転子16と、回転子16の周囲においてセンタハウジング8に圧入によって取り付けられた固定子17とから成る。固定子17は、固定子鉄心に巻線を取り付けて構成されている。回転子16は、シャフト4を軸支する軸受10、11の間に配置されている。発電機5は、排気ガスにより駆動されるタービン2の出力の一部を電気エネルギーに変換し、この電力によりエンジンに取り付けたモータを駆動することで、排気ガスエネルギーの回収を実現し、且つ燃費の向上を図っている。高速回転時に回転子16がバーストするのを防止するため、回転子16の周囲には補強部材としてのカーボン繊維強化プラスチック製の補強スリーブ18が嵌着されている。タービン側センタハウジング14は、タービン2側に近いタービン近傍部25、筒状の固定子取付け部27、及びタービン近傍部25と固定子取付け部27とを連結する連結部26から成り、固定子17は、筒状の固定子取付け部27の筒状内面19に圧入によって取り付けられている。

【0007】タービン側センタハウジング14は、エンジンからの高温の排気ガスが導入されるタービンハウジング12に結合されているため、ターボチャージャ稼働

中には高温になるタービンハウジング12からの熱伝導によって高温になり易い。また、発電・電動機を備えたターボチャージャ60では、タービン2は排気ガスの流れによって駆動されるため、シャフト4が高温となる。シャフト4に装着した回転子16である永久磁石も、シャフト4から伝達される熱によって高温となり、減磁する場合がある。潤滑油は、タービン側から伝わる熱等によって軸受10が高温になるのを防止する冷却作用も有している。

【0008】発電・電動機を備えたターボチャージャを組み立てる場合、先ず、タービン2、コンプレッサ3、永久磁石となるべき回転子16等のターボチャージャの回転部分を構成する部品毎について、それぞれバランスを取る。このようにしてバランスが取られた各部品のうち、ターボチャージャの回転部分、即ち、タービン2、回転子16、軸受10、11、スパーサ76、スリーブ77、コンプレッサ3、及び軸端ナット78をシャフト4に組み付ける。この状態で、シャフト4とシャフト4に組み付けた組立体の曲がりチェックやバランス修正を行っている。スリーブ77と軸端ナット78とは、コンプレッサブレード9をシャフト4に固定するための固定手段を構成している。

【0009】シャフト4上で組み付けられたバランス修正が完了した組立体を一旦分解し、回転子16のみを着磁装置によって着磁する。センタハウジング8内にシャフト4を再度挿入し、その後、着磁して永久磁石となった回転子16を初めとして、スパーサ76、軸受10、11、及びスリーブ77を組み付けていく。このとき、永久磁石となった回転子16が磁性金属から製作されている固定子17やセンタハウジング8に引き寄せられ、回転子16の組付けが困難になったり、回転子16が固定子17やセンタハウジング8に吸着する際に永久磁石のかけらが発生し、軸受等の高いシール性が要求される部分に入り込む可能性もある。また、シャフト4とその回りに回転部分を組み付けて構成される組立体については、回転体としてのバランスを一旦取った後に分解し、再度組み付けるため、再組付け後のターボチャージャの回転部分にアンバランスが発生し易く、ターボチャージャを高速回転させることが困難になることもある。

【0010】また、従来、センタハウジングに軸支されるシャフトのタービンハウジングとは反対側に突出する部分に発電機部を配置した型式の発電・電動機を備えたターボチャージャであり、円筒管と円筒磁極とから構成される回転子のガタつきを磁気センタ位置を固定子コアの磁気センタ位置とずらして、回転中の回転子に固定子コアからスラスト方向に磁気力を与えることにより、円筒管と円筒磁極との間に働く遠心力や熱膨張率の相違に起因して生じるガタつきを吸収して回転子のバランスを向上させたものがある（特開平2-298627号公報参照）。

【0011】タービンで得られた駆動力で発電機を駆動するターボチャージャの一例として、回転軸の回転数に応じて排気ガスを同軸上に配設した大タービン又は小タービンに供給することにより、排気ガス量が変化してタービン効率を高い状態に維持することを図ったものがある(特開平2-11815号公報参照)。

【0012】更に、発電・電動機を備えたターボチャージャの別の例として、シャフトの外周に同一中心軸上に且つシャフトとは独立して回転できる中空軸の外側シャフトを設け、この外側シャフトに発電機用タービンと発電機の回転子とを設けたものがある(特開平6-288242号公報)。このターボチャージャでは、コンプレッサを駆動するためのタービンと、発電機用タービンとは、排気ガス流れに沿って直列に配置されている。また、ケーシングに対する外側シャフト、及び外側シャフトに対するシャフトは、それぞれ軸受によって回転自在に支持されている。シャフトは、ナットによってシャフトに取り付けられているスラスト軸受を介してセンタハウジングに対してスラスト方向にも回転自在に支持されている。更に、外側シャフトは、センタハウジングにスラスト軸受を介してスラスト方向にも回転自在に支持されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記の組立作業に関して生じる問題点は、まだ着磁されていない磁性材料で構成された回転子を他の回転部品と共に一旦組み立てた回転組立体を分解し、回転子を着磁した後に、回転組立体を再組立することに起因している。そこで、着磁された回転子とシャフトとを含む主要な回転部分を一体化した状態でセンタハウジング内に組み込むことを可能にすることによって、組立体の分解・再組立を行う作業を不要にし、組立作業を効率化することが可能な発電・電動機を備えたターボチャージャを得る点で解決すべき課題がある。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明の目的は、エンジンから排出される排気ガスが有するエネルギーを電気エネルギーに変換し、排気ガスのエネルギーを電気エネルギーの形態で回収する発電・電動機を備えたターボチャージャにおいて、着磁された回転子とシャフトとを含む主要な回転部分を組み立てたまま、ハウジングの一方から挿入してハウジングへの組付けを可能とすること、着磁された回転子をハウジングに組み付ける際に回転子がハウジング等に衝突するのを防止し、且つ回転体組立体のバランスを良好にした状態でターボチャージャを組み立てることを可能にする発電・電動機を備えたターボチャージャを提供することである。

【0015】この発明は、ハウジング内に配設され且つ排気ガスエネルギーで駆動されるタービン、前記ハウジング内に配設されたコンプレッサ、前記タービンと前記コ

ンプレッサとを連結するシャフト、前記ハウジングに形成された一对の軸受支持部にそれぞれ配設されて前記シャフトを回転可能に軸支する軸受、一对の前記軸受間において前記シャフト上に取り付けられた発電・電動用の回転子、該回転子の外側を取り囲んだ状態で前記ハウジング内に取り付けられた固定子、前記シャフトと前記ハウジングとの間をシールするため前記各軸受よりも前記シャフトの軸端側において前記ハウジングの少なくとも一方の端壁に形成された凹部に嵌着されるシール部材を具備し、前記凹部が形成された側の前記軸受支持部の内径は前記回転子の外径よりも大きい値に設定され、且つ前記ハウジングの前記凹部の内径は前記軸受支持部の内径よりも大きい値に設定されていることから成る発電・電動機を備えたターボチャージャに関する。

【0016】この発電・電動機を備えたターボチャージャによれば、回転子の外径と、凹部が形成された側の軸受支持部の内径と、ハウジングに形成された凹部の内径とは、上記のように大小関係が設定されているので、着磁された回転子とシャフトとを含む主要な回転部分は、回転バランスが取られた組立状態のまま、シャフトと回転子をハウジングの一方の端壁から軸受支持部の内部を通してハウジングの内部へ挿入することが可能となる。シャフトを操作して回転部分を組み立てるので、着磁された回転子をハウジングに組み付ける際に回転子がハウジング等に衝突するのが防止される。また、回転体組立体は、回転バランスを良好にした状態でターボチャージャに組み立てられる。回転子とシール部材との間に位置する軸受をハウジングの一方の端壁に形成されている軸受支持部に取り付けた状態では、シール部材はハウジングの端壁に形成された凹部に嵌着される。

【0017】前記シール部材は、前記シャフトと相対摺動可能に配設されたシールプレート、及び前記シャフトに形成された周溝内に配置され且つ前記シールプレートと相対摺動可能に配設されたシールリングである。

【0018】前記ハウジングは前記タービンを内部に配設したタービンハウジング、前記コンプレッサを内部に配設したコンプレッサハウジング、及び両端に前記タービンハウジングと前記コンプレッサハウジングとがそれぞれ固定されたセンタハウジングから構成されており、前記センタハウジングはタービン側センタハウジングとコンプレッサ側センタハウジングとから構成されており、前記タービン側センタハウジングに形成された一方の前記軸受支持部に一方の前記軸受が配置され、前記コンプレッサ側センタハウジングに形成された他方の前記軸受支持部に他方の前記軸受が配置されている。

【0019】前記タービンを構成するタービンブレード又は前記コンプレッサを構成するコンプレッサブレードは、前記軸受と当接可能に前記シャフト上に装着されたスリーブと前記シャフトの軸端に螺着された軸端ねじとの間で挟着された状態で前記シャフト上に取り付けられ

る。

【0020】前記タービンブレード及び前記コンプレッサブレードのいずれか一方のみが前記シャフトに取り付けられ且つ前記シャフトに取り付けられた前記タービンブレード又は前記コンプレッサブレードに対応した一方の前記シール部材と前記回転子とが前記シャフトに取り付けられた状態で回転体組立体が組み立てられ、前記回転体組立体を一方の前記シール部材が嵌着される前記ハウジングの一方の前記端壁側から前記ハウジング内に挿着することにより組み立てられる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明による発電・電動機を備えたターボチャージャの実施例を説明する。図1はこの発明による発電・電動機を備えたターボチャージャの一実施例を示す断面図である。図1に示す発電・電動機を備えたターボチャージャにおいて、図4に示す発電・電動機を備えたターボチャージャ60の各構成要素及び部位と同等のものには、同じ符号が付されているので、重複する詳細な説明を省略する。

【0022】図1に示す発電・電動機を備えたターボチャージャ1（以下、実施例の説明において「ターボチャージャ1」と略す）において、中実軸であるシャフト4は、タービン側センタハウジング14とコンプレッサ側センタハウジング15とにそれぞれ設けられたアンギュラ型玉軸受である軸受10、11によって回転自在に支持されている。軸受10、11は、間に回転子16を配置させることができるように、シャフト4の軸方向に互いに充分隔壁して配置されており、回転子16の軸方向位置は軸受10、11との間に配設されるスペーサ76によって規制されている。固定子17は、シャフト4の回転に伴って回転子16である永久磁石の磁束変化に応じて起電力を発生する。ターボチャージャ1において、タービンハウジング12内に排気タービンスクロール6を通じて排ガス流が導入され、シャフト4の一端に固定されたタービンブレード7を回転する。

【0023】タービン側センタハウジング14のタービン2側の端壁14bには、内周面46と端面47からなる環状の凹部が形成されており、シールプレート49がこの凹部内にタービン2側から圧入して取り付けられている。シャフト4に形成された周溝にはシールリング53が配設されており、シールプレート49と摺接して、軸受10を潤滑・冷却した潤滑油がタービン2側への漏れを防止するシール機能を有している。タービン側センタハウジング14に形成されているオイル供給路45からの潤滑油は、軸受10に向かって噴出され、軸受10を潤滑すると共に冷却している。タービン側センタハウジング14の内周面には、軸受10とシールプレート49との間において、ダンパリング30が装着されている。ダンパリング30は、軸受10に潤滑及び冷却用に供給される潤滑油の一部をタービン側センタハウジング

14及びシールプレート49との間の隙間に供給する。これらの隙間において潤滑油が形成するオイルフィルムの緩衝・制振作用によって、シャフト4の振動を緩和・吸収してシャフト4の高速回転を可能にしている。軸受11側においても、コンプレッサ側センタハウジング15との間に、同様の構造を有するダンパリング30が配設されている。

【0024】タービン2は、排気ガスの流れによって駆動されるため、シャフト4は高温となり、シャフト4に装着した回転子16である永久磁石も高温となって減磁する場合がある。軸受10に向かって噴出される潤滑油は、シャフト4を冷却する働きもする。軸受10に向かって噴出される潤滑油は、シールプレート49のシールリング53にも熱を伝達して、シャフト4の熱をタービン側センタハウジング14に逃がしている。これらの冷却性能を向上させるため、タービン側センタハウジング14のタービン2の近い側に位置するタービン近傍部25には、冷却水が導入されるタービン側水ジャケット55が形成されている。

【0025】ステータコイルである固定子17は、固定子17を横切る磁束変化と固定子17のコイルを流れる電流とによって発熱し、その結果、固定子17の発電性能が低下して充分な発電電力を取り出すことができないことがある。このような事態に対処するため、固定子17が取り付けられているタービン側センタハウジング14の固定子取付け部27の内部には、固定子17を取り囲むように水ジャケット57が形成されている。この実施例では、水ジャケット57は、タービン側センタハウジング14のタービン近傍部25と固定子取付け部27とを一体的に連結している連結部26の内部に形成されている連通路56を通じて、タービン近傍部25に形成されているタービン側水ジャケット55と通じている。

【0026】タービン側水ジャケット55を流れる冷却水によってタービン近傍部25は強制冷却されている。したがって、軸受10やシャフト4が高温にならず、軸受10や潤滑油の耐久性が低下したり、回転子16の永久磁石が消磁することもない。また、タービン側水ジャケット55を流れる冷却水は、連通路56を通じて、固定子取付け部27の内部に形成されている水ジャケット57をも流れているので、水ジャケット57内の冷却水は固定子取付け部27を強制的に冷却し、固定子17から取り出される発電電力の効率が低下するのを防止している。

【0027】ターボチャージャ1それ自体は、次のように作動する。ターボチャージャ1では、エンジン（図示せず）からの排気ガスがタービンスクロール6からタービンハウジング12へ導入されることによって、排気ガスはタービンブレード7に作用し、タービン2を駆動する。タービン2が駆動することによってシャフト4を通じてコンプレッサ3を駆動し、コンプレッサ3のコップ

レッサブレード9が回転することによって吸入空気がエンジンに過給される。シャフト4に取り付けた回転子16としての永久磁石が回転し、発電機5で発電する状態になる。発電機5は、エンジンの運転状態に応じて、消費或いは蓄電するに見合った量だけ発電するが、その電力を使用しない場合には、回転子16は空転するだけである。

【0028】次に、図2及び図3を参照して、この発明による発電・電動機を備えたターボチャージャの組み立てる手順について説明する。図2は図1に示す発電・電動機を備えたターボチャージャのシャフト組立体の回転子の着磁工程を示す説明図であり、図3はこの発明による発電・電動機を備えたターボチャージャの組立手順を示す組立フロー図である。

【0029】先ず、未着磁状態の回転子16とシャフト4とを含むターボチャージャ1の少なくとも回転部分を構成する仮組立部品を組み立てて、シャフト仮組立体が組み立てられる(図3のステップ1)。ターボチャージャの回転部分の組立前に、シャフト4にはシールプレート49、シールリング53及びダンパリング30が組み付けられる。その後、ターボチャージャ1の少なくとも回転部分を構成する仮組立部品を、完成したターボチャージャと同じ配置関係になるように、シャフト4を中心として順次取り付けることにより組み立てる。即ち、軸受10、一方のスペーサ76、未着磁状態の回転子16、他方のスペーサ76、及び軸受11をシャフト4に順次取り付け、軸受11の外側には更にスリーブ77及びコンプレッサブレード9を順に取り付け、軸端ナット78を締めつけることによりコンプレッサブレード9をスリーブ77との間で挟み込んで、シャフト仮組立体が組み立てられる。シャフト仮組立体は、図2に示す回転体組立90に、スリーブ77、コンプレッサブレード9及び軸端ナット78を取り付けたものに相当する。

【0030】次に、シャフト仮組立体の回転部分に対してバランス修正を行い、高速回転を可能にするようにターボチャージャの回転部分の回転バランスを取る(ステップ2)。回転バランスをとることにより、シャフト4及び回転子16等の回転部分が軸に振動を生じることなく高速回転可能となる。

【0031】次に、シャフト仮組立体からスリーブ77、コンプレッサブレード9、軸端ナット78を取り外して回転体組立90とし(ステップ3)、シャフト4に取り付けられた状態のままの回転子16を、図2に示す着磁装置91によって着磁する(ステップ4)。着磁装置91は、着磁電源92から電力が供給される着磁ヨーク93とから構成されている。着磁ヨーク93から生じる強力な磁力線によって回転子16が着磁される。ここで、軸受10、11のインナレース(内輪)は、シャフト4に圧入によって取り付けられているので、回転子16やスペーサ76がシャフト4に対して軸方向に動く

ことがない。

【0032】回転子16の着磁が完了すると、回転子16がシャフト4に取り付けられた状態の回転体組立90がタービン側センタハウジング14に組み付けられる。回転体組立90は組付けが完了しているため、シャフト4上に組み付けられたシールプレート49をセンタハウジング8のタービン側センタハウジング14の内周面46に端面47に当接するまで圧入する(ステップ5)。その後、コンプレッサ側センタハウジング15をタービン側センタハウジング14に嵌合して取り付け(ステップ6)、更に、取り外した状態となっているスリーブ77、コンプレッサブレード9、軸端ナット78をシャフト4に装着することでターボチャージャ1の組立が完了する(ステップ7)。

【0033】図1に示すように、回転子16の外径、又は回転子16の外周にバースト防止用の補強スリーブ18を嵌着する場合には補強スリーブ18の外径 $d_1$ は、軸受け10、11及びダンパリング30を収容するためタービン側センタハウジング14に形成される軸受支持部14aの内径 $d_2$ よりも小さく設定されている。したがって、回転体組立90は、図1で見て、タービン2側から軸受支持部14aを貫通してタービン側センタハウジング14に装填可能である。更に、シールプレート49の外径 $d_3$ は軸受支持部14aの内径 $d_2$ よりも大きく、シールプレート49をタービン側センタハウジング14の内周面46に圧入した段階で、回転体組立90のタービン側センタハウジング14への装填が終了する。

【0034】上記の実施例では、回転子16及び固定子17から成る交流機を発電機として説明したが、固定子17に電流を供給して交流機を電動機として用い、エンジンの排気ガスが充分利用できない場合等、コンプレッサの駆動による過給を電動機で行うようにしてもよい。また、上記の実施例では、回転体組立90はタービン2側から装填されるものであるが、コンプレッサ3側から装填する場合も考えられる。この場合、シャフト4には、コンプレッサブレード9が取り付けられた状態の回転体組立90が組み立てられ、シールプレート49はコンプレッサ3側に設けられる。また、シールプレート49がコンプレッサ側センタハウジング15の軸受支持部15aに圧入される構造に変更されることになる。

【0035】

【発明の効果】この発明による発電・電動機を備えたターボチャージャは、上記のように構成されており、次のような効果を有する。即ち、この発電・電動機を備えたターボチャージャにおいては、着磁された回転子とシャフトとを含む主要な回転部分を組み立てたまま、ハウジングの一方から挿入してハウジングへの組付けができ、着磁された回転子をハウジングに組み付ける際に回転子がハウジング等に衝突するのを防止し、且つ回転体組立

11

体のバランスを良好にした状態でターボチャージャを組み立てることができる。回転体組立は回転バランスが良好になった状態でセンタハウジングに組み付けられるので、組付け後のターボチャージャの回転部分にアンバランスが発生することがなく、高速回転で運転することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による発電・電動機を備えたターボチャージャの一実施例を示す断面図である。

【図2】この発明による発電・電動機を備えたターボチャージャの回転子の着磁工程を示す説明図である。

【図3】この発明による発電・電動機を備えたターボチャージャの組立手順を示すフロー図である。

【図4】従来の発電・電動機を備えたターボチャージャを示す断面図である。

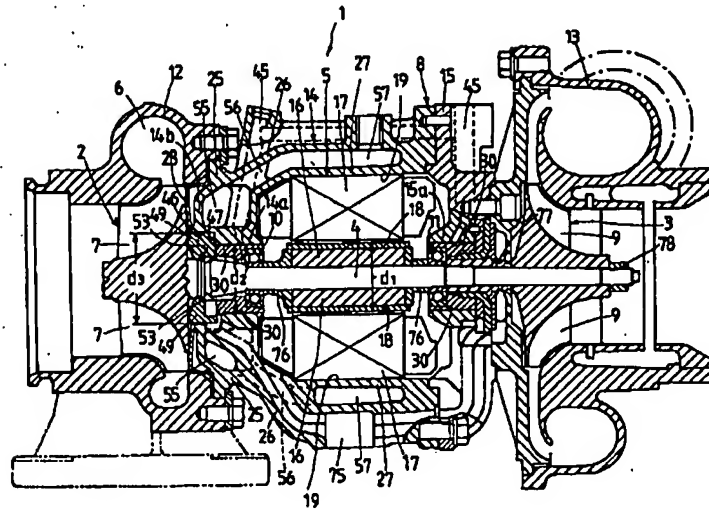
【符号の説明】

- 1 発電・電動機を備えたターボチャージャ
- 2 タービン
- 3 コンプレッサ
- 4 シャフト
- 5 発電機
- 7 タービンブレード

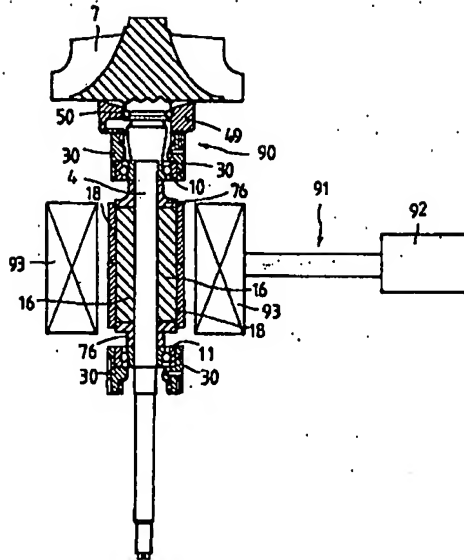
12

- 8 センタハウジング
- 9 コンプレッサブレード
- 10, 11 軸受
- 12 タービンハウジング
- 13 コンプレッサハウジング
- 14 タービン側センタハウジング
- 14a 軸受支持部
- 15 コンプレッサ側センタハウジング
- 15a 軸受支持部
- 16 回転子
- 17 固定子
- 18 補強スリーブ
- 30 ダンパリング
- 46 内周面
- 47 端面
- 49 シールプレート
- 53 シールリング
- 76 スペーサ
- 77 スリーブ
- 78 軸端ナット
- 90 回転体組立

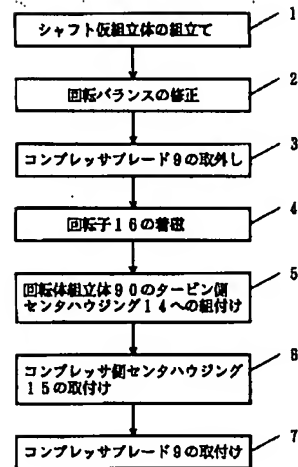
【図1】



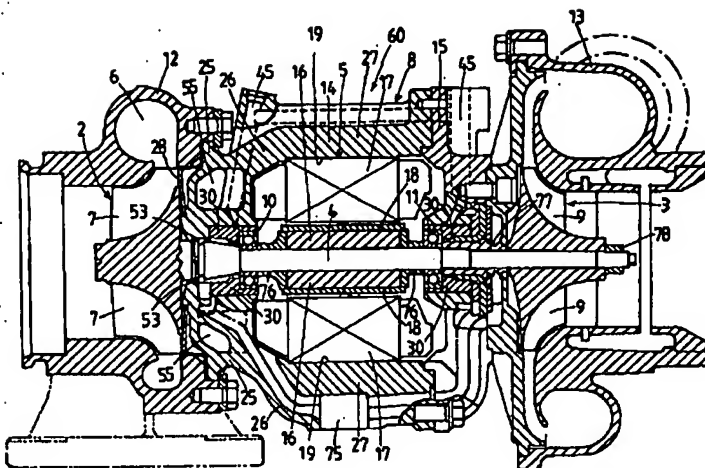
【図2】



【図3】



【図4】





フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup> )	識別記号	F I	ターム(参考)
	H O 2 K 7/18	H O 2 K 7/18	A
Fターム(参考)	3G005 EA14 EA16 FA51 GB55 GB61 GB65 GB83 HA15 5H607 BB01 BB02 BB07 BB14 BB26 CC03 CC05 DD03 DD09 DD19 FF07 FF30 GG01 GG08		

DERWENT-ACC-NO: 2000-417011

DERWENT-WEEK: 200474

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: **Turbocharger** with electric **motor**, has bearing supports whose with internal diameter is larger than outer diameter of **rotor** and internal diameter of recess of housing is larger than that of the bearing supports

PATENT-ASSIGNEE: ISUZU MOTORS LTD[ISUZ]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0318138 (November 9, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 3587350 B2	November 10, 2004	N/A	011	F02B 037/10
JP 2000145468 A	May 26, 2000	N/A	009	F02B 037/10

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 3587350B2	N/A	1998JP-0318138	November 9, 1998
JP 3587350B2	Previous Publ.	JP2000145468	N/A
JP2000145468A	N/A	1998JP-0318138	November 9, 1998

INT-CL (IPC): F02B037/10, F02B039/00, H02K007/18

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000145468A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A **rotor** (16) is attached on a shaft (4), and a **stator** (17) attached to a housing, covers the **rotor**. A recess is formed at the end wall of the housing. The internal diameter (d1) of the bearing supports (14a,15a) provided with recess at one side, is larger than outer diameter (d2) of the **rotor**. The internal diameter (d3) of the recess of the housing is larger than internal diameter (d2) of the supports.

DETAILED DESCRIPTION - The shaft (4) connects the turbine (2) and compressor (3) is arranged in the housing. The bearings (10,11) located in the bearing supports, support the shaft rotatably. To seal between shaft and housing, a **seal ring** (49) is provided at the ends of the shaft.

USE - For transformation and collection of exhaust gas energy.

ADVANTAGE - During assembling of **rotor** in housing, collision of **rotor** with

housing is prevented. Balance of rotor assembly is performed satisfactorily, imbalance of turbocharger due to rotor assembly is avoided and high speed rotation of rotor is possible.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the sectional view of turbocharger.

Turbine 2

Compressor 3

Shaft 4

Bearings 10,11

Bearing supports 14a,15a

Rotor 16

Stator 17

Seal ring 49

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: TURBOCHARGE ELECTRIC MOTOR BEARING SUPPORT INTERNAL  
DIAMETER  
LARGER OUTER DIAMETER ROTOR INTERNAL DIAMETER RECESS HOUSING  
LARGER  
BEARING SUPPORT

DERWENT-CLASS: Q52 V06 X22

EPI-CODES: V06-M10; V06-U03; X22-A03C;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-311617